

# 疑似青光眼患者 24h 眼压变化规律

李珊珊, 李凤双, 纪力旻, 张 策, 李静敏

作者单位: (116027) 中国辽宁省大连市, 大连医科大学附属第二医院眼科

作者简介: 李珊珊, 在读硕士研究生, 研究方向: 青光眼。

通讯作者: 李静敏, 硕士, 主任医师, 硕士研究生导师, 眼科副主任, 研究方向: 青光眼。Lijingmin218@126.com

收稿日期: 2017-12-05 修回日期: 2018-04-10

## The 24 - hour pattern of intraocular pressure in suspected glaucoma patients

Shan-Shan Li, Feng-Shuang Li, Li-Yang Ji, Ce Zhang, Jing-Min Li

Department of Ophthalmology, the Second Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116027, Liaoning Province, China

**Correspondence to:** Jing-Min Li. Department of Ophthalmology, the Second Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116027, Liaoning Province, China. Lijingmin218@126.com

Received: 2017-12-05 Accepted: 2018-04-10

### Abstract

• **AIM:** To analyze the value of 24 - hour intraocular pressure ( IOP ) monitoring in suspected glaucoma patients.

• **METHODS:** Totally 48 suspected glaucoma ( 96 eyes ) were selected for 24 - hour IOP monitoring by using Accupen tonometer ( 24 - 3000 ) and non - contact tonometer ( NCT, CT - 80A ) from 9 : 30 to 7 : 30 next day ( once in 2h ). During 07 : 30 to 21 : 30, patients were measured in sitting position, while during 23 : 30 to 05 : 30 in both sitting and supine position.

• **RESULTS:** A morning peak of IOP was shown at 7 : 30 in traditional position by using two measures with  $22.05 \pm 3.608$  mmHg of NCT and  $19.79 \pm 4.147$  mmHg of Accupen tonometer. The peak IOP in habitual position appeared in 5 : 30 with  $21.64 \pm 4.814$  mmHg. The lowest IOP occurred in both position at 21 : 30 with  $15.73 \pm 3.649$  mmHg. Both positions showed IOP trend of going up at night and then declining in the morning.

• **CONCLUSION:** The peak IOP in suspected glaucoma occurs mostly at early morning. Supine IOP of sleeping time is higher than that of sitting position.

• **KEYWORDS:** 24 - hour intraocular pressure monitoring; habitual position; glaucoma; Accupen tonometer

**Citation:** Li SS, Li FS, Ji LY, *et al.* The 24 - hour pattern of intraocular pressure in suspected glaucoma patients. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(5):915-918

### 摘要

**目的:** 分析疑似青光眼患者 24h 眼压的变化规律。

**方法:** 收集疑似青光眼患者 48 例 96 眼, 使用 Accupen 手持眼压计 (24-3000) 和 NCT 非接触眼压计 (CT-80) 测量 24h 眼压, 自 7:30 开始, 每 2h 测一次眼压, 共 12 次, 其中 7:30 ~ 21:30 测量坐位眼压, 23:30 ~ 5:30 测量坐位及卧位眼压。

**结果:** 两种眼压计测量的传统体位下 24h 眼压峰值均出现在 7:30, 非接触眼压计测得的结果为  $22.05 \pm 3.608$  mmHg, 手持式眼压计测得的结果为  $19.79 \pm 4.147$  mmHg。手持眼压计测得习惯性体位下眼内压峰值出现在 5:30, 平均  $21.64 \pm 4.814$  mmHg, 且两种体位 24h 眼内压谷值均出现在 21:30, 谷值眼内压平均值为  $15.73 \pm 3.649$  mmHg。两种体位均呈夜间眼压逐渐升高, 白天眼压逐渐下降的趋势。

**结论:** 疑似青光眼患者眼内压峰值多出现在清晨, 夜间卧位眼压值较坐位眼压值高。

**关键词:** 24h 眼压; 习惯性体位; 青光眼; Accupen 眼压计

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.5.37

**引用:** 李珊珊, 李凤双, 纪力旻, 等. 疑似青光眼患者 24h 眼压变化规律. 国际眼科杂志 2018;18(5):915-918

### 0 引言

青光眼是一种神经退行性眼病, 其特征是视神经和视野进行性损伤, 其中眼内压 (IOP) 的病理性升高是一个重要的危险因素<sup>[1]</sup>。青光眼可能是多种因素共同作用的结果, 但高血压仍然是造成多数青光眼患者视神经损伤的主要原因, 眼压越低, 发生青光眼性视神经损伤的可能性就越低<sup>[2]</sup>。多项研究表明, 眼压波动是青光眼进展的主要原因之一, 眼内压是导致视神经损伤的独立危险因素, 其随时间发生变化, 眼压的峰值多出现在工作时间和诊疗时间之外, 因此观察 24h 眼压的波动规律对青光眼的治疗是十分重要的<sup>[3-6]</sup>。本研究选取 2016-02/10 在大连医科大学附属第二医院眼科门诊就诊的疑似青光眼患者并进行 24h 眼压监测, 观察疑似青光眼患者 24h 眼压的变化规律, 分析传统体位 (坐位) 和习惯性体位 (白天坐位、夜间卧位) 24h 眼压曲线的区别, 探讨眼内压的变化规律及其在青光眼临床诊断中的意义。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2016-02/10 在大连医科大学附属第二医院眼科门诊就诊的疑似青光眼患者 48 例 96 眼, 其中男 26 例 52 眼 (54%), 女 22 例 44 眼 (46%); 年龄 20 ~ 70 (平均  $44.90 \pm 15.840$ ) 岁; 右眼角膜厚度  $562.49 \pm 37.956$   $\mu$ m, 左眼角膜厚度  $566.98 \pm 40.187$   $\mu$ m; 右眼视野  $-4.5632 \pm$

表1 传统体位下24h内两种眼压计测得的眼压值的比较

时间	非接触眼压计	手持眼压计	<i>t</i>	<i>P</i>	均差	95%可信区间
7:30	22.05±3.608	19.79±4.147	4.025	<0.01	2.260	1.145~3.375
9:30	21.64±3.163	18.86±3.675	4.966	<0.01	2.771	1.663~3.878
11:30	21.29±3.122	18.02±3.736	6.364	<0.01	3.271	2.248~4.294
13:30	20.31±2.932	17.13±3.351	6.265	<0.01	3.188	2.177~4.198
15:30	20.28±2.923	17.04±3.286	6.311	<0.01	3.240	2.220~4.259
17:30	20.25±2.869	17.72±3.541	5.347	<0.01	2.531	1.591~3.471
19:30	19.05±2.874	15.93±3.404	6.584	<0.01	3.125	2.183~4.067
21:30	18.92±2.951	15.73±3.649	5.777	<0.01	3.188	2.092~4.283
23:30	19.67±2.875	17.23±3.420	4.632	<0.01	2.438	1.393~3.482
1:30	20.46±3.312	18.14±4.227	4.385	<0.01	2.323	1.271~3.375
3:30	20.68±3.076	18.22±3.625	5.104	<0.01	2.458	1.502~3.415
5:30	20.97±3.462	18.98±3.764	3.572	<0.01	1.990	0.884~3.095

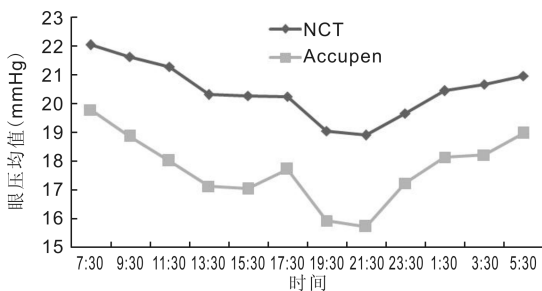


图1 传统体位下两种眼压计测得的24h眼压波动趋势。

4.31112dB,左眼视野-2.9830±3.30184dB。本研究经本院伦理委员会审批通过,所有参与者均知情同意并签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 (1)眼压测量出现1~2次>21mmHg的记录,未进行过24h眼压监测和降眼压治疗;(2)存在青光眼家族史;(3)房角镜检查显示房角开放或窄I;(4)青光眼半侧视野检查在正常范围内。

1.1.2 排除标准 (1)诊断明确的原发性或继发性青光眼患者;(2)自动视野计测量表现为特征性青光眼视野改变;(3)特征性青光眼视乳头、双眼杯盘比不对称>0.2,盘沿变薄、视杯凹陷、出血、局限性或弥漫性视网膜神经纤维层缺陷;(4)角膜厚度<490μm或>640μm;(5)患有影响眼压计读数的角膜疾病(包括既往行屈光手术);(6)既往有眼部手术史、葡萄膜炎、外伤或其它可能导致视神经损伤及视野缺损的眼部疾病;(7)严重心、肺、肝、肾疾病;(8)使用影响眼压的全身药物。

1.2 方法 所有受试者均进行眼科常规检查和24h眼压测量,Accupen手持眼压计(24-3000)和NCT非接触眼压计(CT-80A)均经制造商校准,受检者均进行一般的日常活动。分别于7:30、9:30、11:30、13:30、15:30、17:30、19:30、21:30,所有受检者均取坐位,先使用非接触眼压计测量眼压,5min后再使用手持眼压计测量眼压;分别于23:30、1:30、3:30、5:30,先使用手持眼压计分别测量卧位(头部抬高30°)及坐位眼压,5min后再使用非接触眼压计测量坐位眼压。

1.2.1 手持眼压计测量眼压 (1)7:30~21:30测量方法:每次测量前5min,结膜囊内滴5g/L奥布卡因滴眼液

进行局部麻醉;受检者取坐位,双眼注视正前方,手持眼压计压力传感器垂直接触角膜表面中央,轻触角膜表面,反复测量眼压3~5次,眼压计发出“滴”声提示眼压测量结束,眼压计显示屏即显示测量眼压的平均数值。(2)23:30~5:30测量方法:受检者取仰卧位,先使用手持眼压计测定头部抬高30°时的卧位眼压,测量方法同前;嘱受检者起身,5min后使用手持眼压计测量坐位眼压,测量方法同前。每次均先测量右眼,后测量左眼。

1.2.2 非接触眼压计测量眼压 (1)7:30~21:30测量方法:受检者取坐位,面向眼压计,将下颚固定于下支架,前额紧贴于上支架,睁大眼睛集中注视前方红色亮点,当眼压计焦距与瞳孔的亮点重叠时,NCT自动喷气,连续测量3次,取平均值。(2)23:30~5:30测量方法:使用手持眼压计测量坐位眼压后嘱受检者步行20~30m至非接触眼压计前测量坐位眼压,测量方法同前。每次均先测量右眼,后测量左眼。

统计学分析:使用SPSS22.0软件进行统计分析。计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本*t*检验。计数资料采用百分率表示。*P*<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 传统体位下24h内两种眼压计测得的眼压值的比较

传统体位下分别采用非接触眼压计和手持眼压计测量眼压,眼内压峰值均出现在7:30,分别为22.05±3.608、19.79±4.147mmHg;眼内压谷值均出现在21:30,分别为18.92±2.951、15.73±3.649mmHg。同一时间点两种眼压计所测得的眼内压值比较,差异均具有统计学意义(*P*<0.01,表1、图1)。

### 2.2 手持眼压计测量的不同体位下24h眼压变化情况

传统体位和习惯性体位24h眼内压峰值出现在3:00~9:00,夜间眼压均逐渐升高,白天眼压均逐渐下降。传统体位眼内压峰值出现在7:30,平均19.79±4.147mmHg,本组受检者中,峰值眼压出现在7:30的受检者有35眼(36%);习惯性体位眼内压峰值出现在5:30,平均21.64±4.814mmHg,本组受检者中,峰值眼压出现在5:30的受检者有34眼(35%)。手持眼压计测量两种体位下24h眼内

表2 手持眼压计测量的夜间不同体位眼压值的对比

( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

时间	坐位	卧位	<i>t</i>	<i>P</i>	均差	95% 可信区间
23:30	16.95±3.577	18.82±3.852	-6.144	<0.01	-1.863	-2.465 ~ -1.261
1:30	17.90±4.404	19.55±5.059	-4.372	<0.01	-1.648	-0.900 ~ -4.372
3:30	17.97±3.852	20.02±4.520	-5.871	<0.01	-2.048	-1.355 ~ -5.871
5:30	18.74±4.023	21.46±4.814	-6.175	<0.01	-2.723	-1.848 ~ -6.175

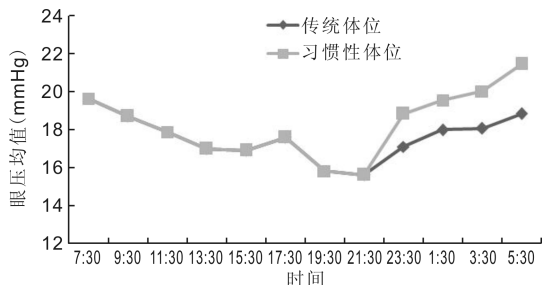


图2 Accupen 眼压计测量传统体位与习惯性体位 24h 眼压波动趋势。

压谷值均出现在 21:30, 均为  $15.73 \pm 3.649$  mmHg, 本组受检者中, 传统体位下眼内压谷值出现在 21:30 的受试者 30 眼 (31%); 习惯性体位下眼内压谷值出现在 21:30 的受试者 31 眼 (32%), 见图 2。

**2.3 手持眼压计测量的夜间不同体位眼压值的比较** 夜间卧位眼压高于坐位眼压, 夜间眼压峰值出现在 5:30, 坐位眼压峰值 ( $18.74 \pm 4.023$  mmHg) 与卧位眼压峰值 ( $21.46 \pm 4.814$  mmHg) 比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ , 表 2)。

### 3 讨论

习惯性体位更符合人类的日常生理活动, 习惯性体位下监测 24h 眼压对青光眼的诊断与治疗至关重要<sup>[7]</sup>。本研究收集疑似青光眼患者 48 例 96 眼, 研究发现习惯性体位下眼压峰值出现在 5:30, 且夜间卧位眼压明显较坐位眼压值高, 习惯性体位下 24h 眼压波动幅度更大。传统体位下眼压峰值 ( $19.79 \pm 4.147$  mmHg) 出现在 7:30, 习惯性体位下眼压峰值 ( $21.64 \pm 4.814$  mmHg) 出现在 5:30, 眼压多在 21:30 后明显升高, 至 5:30 达到高峰, 于清晨逐渐回降, 以上结果同国内外多项研究结果相似<sup>[8-10]</sup>。Cheng 等<sup>[8]</sup>研究发现, 眼压峰值出现的时间段是 2:00 ~ 10:00, 峰值眼压多出现在 6:00。Kiuchi 等<sup>[9]</sup>研究表明, 水平位置正常眼压性青光眼患者视野损害的进展与姿势变化引起的眼压升高有关, 青光眼患者的视神经损伤很有可能发生于睡眠过程中。Agnifili 等<sup>[10]</sup>研究发现, 无论在青光眼患者还是健康人群中, 眼压峰值均出现在夜间, 其中 70% 健康受试者眼压峰值出现于 5:00。以上研究方法虽有所不同, 但多数研究结果均表明 24h 眼压峰值出现于夜间或凌晨, 提示门诊就诊时测得的眼压值并不能反映患者的真实眼压情况。

眼压变化与体位、血压、颅内压等多种因素有关。眼压是动态变化的, 可以在几秒到几分钟内迅速变化, 这主要取决于身体姿势的变化, 夜间人们处于卧位姿势的睡眠状态, 从坐姿到仰卧时眼内压将增大, 身体呈倒置位置时

将增加更多<sup>[11]</sup>。研究表明, 夜间低血压可能会加剧青光眼患者视野损伤进展, 当夜间血压下降时, 大幅降低的眼内压会产生间歇性损害, 增加疾病进展的风险<sup>[12]</sup>, 同时, 青光眼患者夜间血压明显下降可能导致外周循环不足和视神经损伤<sup>[13]</sup>。据报道, 脑脊液压力也可能在青光眼发生发展过程中发挥作用<sup>[14-15]</sup>。此外, 饮食因素、角膜厚度、年龄、饮用含酒精等成分的饮料、眼睑的压迫作用、巩膜静脉压的变化<sup>[16]</sup>、皮质醇水平的昼夜波动<sup>[17]</sup>、房水生成量的变化<sup>[14]</sup>、环境中光暗循环变化<sup>[18]</sup>及季节的变化等都与青光眼的发生发展息息相关, 但具体原因尚待研究<sup>[19]</sup>。

NCT 非接触眼压计是压平式眼压计的一种, 由于测量时不与受试者眼部直接接触, 从而避免了眼内感染的风险, 应用范围较广, 适用于内眼手术后的患者。Accupen 手持眼压计是一种新兴的眼压计, 属于压平式眼压计, 测量眼压值范围 7 ~ 60 mmHg, 不受体位改变的限制, 操作简单, 携带方便, 与角膜的接触面积仅为 1.02 mm<sup>2</sup>, 可用于角膜瘢痕、圆锥角膜、角膜大泡患者或内眼手术术中眼压的监测等。由于 Accupen 手持眼压计与 NCT 非接触眼压计、Goldmann 眼压计均具有良好的相关性, Accupen 眼压计可代替 NCT 和 Goldmann 眼压计应用于临床, 其在临床医师会诊及习惯性体位下 24h 眼压测量方面具有较大的优势<sup>[20]</sup>。然而, 本研究仍存在局限性: (1) 习惯性体位应包括日常体力活动时的体位如仰卧、俯卧、侧卧等体位; (2) 饮食因素, 包括摄入水或含咖啡因、乙醇等成分的饮料, 本研究并未严格限制受检者的饮食; (3) 受检者角膜厚度、年龄等因素可能影响眼压的测量结果; (4) 样本量较少, 需要进行大样本量的前瞻性的研究以阐明夜间眼压对青光眼发生和进展的影响。

### 参考文献

- 1 de Crom RMPC, Webers CAB, van Kooten - Noordzij MAW, et al. Intraocular Pressure Fluctuations and 24-Hour Continuous Monitoring for Glaucoma Risk in Wind Instrument Players. *J Glaucoma* 2017;26(10):923-928
- 2 Sena DF, Lindsley K. Neuroprotection for treatment of glaucoma in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;1:CD006539
- 3 De Moraes CG, Juthani VJ, Liebmann JM, et al. Risk factors for visual field progression in treated glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2011;129(5):562-568
- 4 Tojo N, Abe S, Ishida M, et al. The Fluctuation of Intraocular Pressure Measured by a Contact Lens Sensor in Normal - Tension Glaucoma Patients and Nonglaucoma Subjects. *J Glaucoma* 2017;26(3):195-200
- 5 Barkana Y, Anis S, Liebmann J, et al. Clinical utility of intraocular pressure monitoring outside of normal office hours in patients with glaucoma. *Arch ophthalmol* 2006;124(6):793-797
- 6 Mosaed S, Chamberlain WD, Liu JH, et al. Association of central

corneal thickness and 24 - hour intraocular pressure fluctuation. *J Glaucoma* 2008;17(2):85-88

7 Quaranta L, Katsanos A, Russo A, *et al.* 24-hour intraocular pressure and ocular perfusion pressure in glaucoma. *Surv Ophthalmol* 2013;58(1):26-41

8 Cheng J, Kong X, Xiao M, *et al.* Twenty-four-hour pattern of intra-ocular pressure in untreated patients with primary open-angle glaucoma. *Acta ophthalmol* 2016;94(6):e460-467

9 Kiuchi T, Motoyama Y, Oshika T. Relationship of progression of visual field damage to postural changes in intraocular pressure in patients with normal-tension glaucoma. *Ophthalmology* 2006;113(12):2150-2155

10 Agnifili L, Mastropasqua R, Frezzotti P, *et al.* Circadian intraocular pressure patterns in healthy subjects, primary open angle and normal tension glaucoma patients with a contact lens sensor. *Acta Ophthalmol* 2015;93(1):e14-21

11 Prata TS, De Moraes CG, Kanadani FN, *et al.* Posture - induced intraocular pressure changes: considerations regarding body position in glaucoma patients. *Surv Ophthalmol* 2010;55(5):445-453

12 Choi J, Jeong J, Cho HS, *et al.* Effect of nocturnal blood pressure reduction on circadian fluctuation of mean ocular perfusion pressure: a risk factor for normal tension glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47(3):831-836

13 Chung HJ, Hwang HB, Lee NY. The Association between Primary Open-Angle Glaucoma and Blood Pressure: Two Aspects of Hypertension and Hypotension. *Biomed Res Int* 2015;2015:827516

14 Fleischman D, Allingham RR. The role of cerebrospinal fluid pressure in glaucoma and other ophthalmic diseases: A review. *Saudi J Ophthalmol* 2013;27(2):97-106

15 Hayreh SS. Pathogenesis of optic disc edema in raised intracranial pressure. *Prog Retin Eye Res* 2016;50:108-144

16 Levine RM, Yang A, Brahma V, *et al.* Management of Blood Pressure in Patients with Glaucoma. *Curr Cardiol Rep* 2017;19(11):109

17 Marjanovi c I, Marjanovi c M, Martinez A, *et al.* Relationship between blood pressure and retrobulbar blood flow in dipper and nondipper primary open-angle glaucoma patients. *Eur J Ophthalmol* 2016;26(6):588-593

18 Tielsch JM, Sommer A, Katz J, *et al.* Racial variations in the prevalence of primary open-angle glaucoma. The Baltimore Eye Survey. *JAMA* 1991;266(3):369-374

19 Bowe A, Grünig M, Schubert J, *et al.* Circadian Variation in Arterial Blood Pressure and Glaucomatous Optic Neuropathy - - A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Hypertens* 2015;28(9):1077-1082

20 Hao J, Zhen Y, Wang H, *et al.* The effect of lateral decubitus position on nocturnal intraocular pressure over a habitual 24 - hour period in healthy adults. *PLoS One* 2014;9(11):e113590